

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

Rec'd PCT/PTO 29 DEC 2004

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

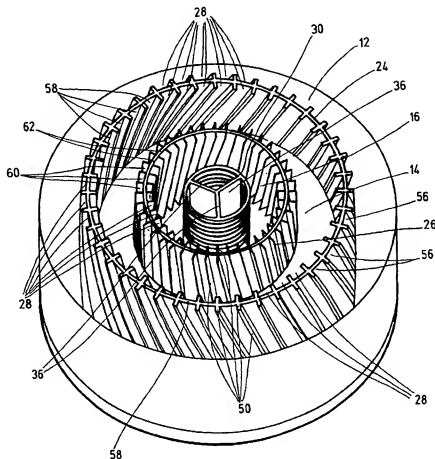
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/014518 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: **B01D 29/90**, 29/92 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HYDAC FILTERTECHNICK GMBH** [DE/DE]; Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar (DE)
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/005385** (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MERTENS, Helmut** [DE/DE]; Am Hesselborn 27, 66292 Riegelsberg (DE); **SCHUNK, Andreas** [DE/DE]; Kastanienweg 2, 66914 Waldmohr (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 23. Mai 2003 (23.05.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: **BARTELS UND PARTNER**; Lange Str. 51, 70174 Stuttgart (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, US.
- (30) Angaben zur Priorität: 102 33 475.7 24. Juli 2002 (24.07.2002) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER ELEMENT FOR FILTERING FLUIDS

(54) Bezeichnung: FILTERELEMENT ZUM FILTRIEREN VON FLUIDEN



(57) Abstract: The invention relates to a filter element for filtering fluids, comprising at least one filter unit (12, 14, 16) that is disposed concentrically around the axis of said element, said unit being supported on at least one supporting element (24, 26, 30) in the direction of flow of the fluid. According to the invention, at least part of the supporting elements (24, 26) is provided at least on the side facing the filter unit (12, 14, 16) with channels (28) for guiding the fluid. Longitudinal ribs (50), which delimit said channels (28), extend along the supporting element (24, 26) in the form of spiral tracks. The two free ends of each channel (28) emerge at opposite ends of the corresponding supporting element (24, 26). The channels (28) extend continuously along the supporting element, are devoid of multiple deviations in the fluid flow and only partially surround the corresponding supporting element (24, 28), thus forming a torsional guide for the fluid flow.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Filterelement zum Filtern von Fluiden mit mindestens einer konzentrisch um seine Längsachse angeordneten Filtereinheit (12, 14, 16), die sich in Richtung der jeweiligen Durchströmung mit dem Fluidstrom an

mindestens einem Stützelement (24, 26, 30) abstützt,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

wobei zumindest ein Teil der Stützelemente (24,26) zumindest auf ihrer der Filtereinheit (12,14,16) zugewandten Seite mit Kanälen (28) zur Fluidführung versehen ist, wobei die Kanäle (28) mit ihren sie begrenzenden Längsrippen (50) in gewundenen Bahnen sich längs des Stützelementes (24,26) erstrecken, wobei der jeweilige Kanal (28) mit seinen beiden freien Enden an den gegenüberliegenden Enden des jeweiligen Stützelementes (24,26) austritt, wobei die Kanäle (28) sich frei von Mehrfachumlenkungen des Fluidstromes längs des Stützelementes durchgehend erstrecken und wobei die Kanäle (28) nur teilweise das jeweilige Stützelement (24,28) unter Bildung einer Drallführung für den Fluidstrom umgreifen.

Hydac Filtertechnik GmbH, Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar

Filterelement zum Filtrieren von Fluiden

Die Erfindung betrifft ein Filterelement zum Filtrieren von Fluiden mit mindestens einer konzentrisch um seine Längsachse angeordneten Filtereinheit, die sich in Richtung der jeweiligen Durchströmung mit dem Fluidstrom an mindestens einem Stützelement abstützt, wobei zumindest ein Teil der

- 5 Stützelemente zumindest auf ihrer der Filtereinheit zugewandten Seite mit Kanälen zur Fluidführung versehen ist, wobei die Kanäle mit ihren sie begrenzenden Längsrippen in gewundenen Bahnen sich längs des Stützelementes erstrecken, und wobei der jeweilige Kanal mit seinen beiden freien Enden an den gegenüberliegenden Enden des jeweiligen Stützelementes
- 10 austritt

Durch die DE-A-198 37 257 ist als Filterelement ein Filtermodul bekannt, das bezüglich seines Aufbaus vereinfacht ist und auch die Herstellung eines Stufenfilters ermöglicht. Jede Lage des Filtermediums als Filtereinheit be-

- 15 steht aus einer Schicht aus Tiefenfiltermaterial, wobei diese Schichten sich mit Abstandshaltern abwechseln, bestehend aus drainierenden Einzelschichten, die zusammen mit den Filterschichten spaltenfrei in horizontaler übereinanderlage quer zur Längsachse des Filtermoduls gestapelt sind. Die drainierenden Schichten sind dabei wechselseitig zum Filtrat-/Unfiltratraum
- 20 abgedichtet, wobei mit der bekannten Lösung eine an sich beliebige Anordnung von Filterschichten erreichbar ist.

Durch die Verwendung von Schichten sowohl für die Abstandshalter als auch für die Filterlagen bietet die bekannte Lösung die Möglichkeit, alle Schichten horizontal zu stapeln, ohne dass hier separate Stützelemente beispielsweise in Form von Stützrohren notwendig wären, wie dies bei üblichen Filterelementen ansonsten regelmäßig der Fall ist. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, beliebige Filterschichten mit unterschiedlicher Filterfeinheit in beliebiger Reihenfolge zu stapeln.

- 10 Es hat sich jedoch in der Praxis gezeigt, dass insbesondere bei hohen Drücken des zu filtrierenden Fluids es zu einem Versagen des bekannten Filterelementes kommen kann, beispielsweise weil sich die Tiefenfiltermaterialschichten nicht hinreichend an den Abstandshaltern in Form der drainierenden Schichten abstützen können. Letzteres kann zum Versagen des gesamten Filterelementes führen.

- 20 Durch die EP-B-0 817 668 ist eine Filtervorrichtung bekannt, die vorzugsweise als Nebenstromfilteraggregat ausgebildet ist und insbesondere zur Filterung von Hydraulikölvorräten mit einer motorisch angetriebenen Pumpe und einem fest montierten, mit einem Deckel verschließbaren Filtergehäuse dient. Das Filtergehäuse weist ein auswechselbares Filterelement auf, das von innen nach außen durchströmbar ist und das zwei konzentrisch zu seiner Längsachse angeordnete zylindrische Filtereinheiten aufweist, die zwischen sich einen radialen Abstand aufweisen und die endseitig zum
- 25 indest von verschiedenen Deckelteilen aufgenommen sind. Das zwischen dem radialen Abstand der beiden Filtereinheiten eingeleitete Unfiltrat wird in beiden Richtungen durch die jeweils zugeordnete Filtereinheit hindurchgeleitet und derart filtriert. Demgemäß sind die Filtereinheiten unter Bildung des gattungsgemäßen Standes der Technik nach innen hin sowie nach

- außen von einem Stützelement in Form eines Stützrohres umgeben, das der jeweiligen Reinside des bekannten Filterelementes zugewandt ist. Wird über das Deckelteil der bekannten Lösung das Filterelement aus dem Filtergehäuse entfernt, bildet das Filtergehäuse ein Aufnahmegefäß für das
- 5 Schmutzöl beim Wechseln des Filterelementes aus und es verbleibt kein verschmutztes Fluid innerhalb der Filtervorrichtung, was bei einem erneuten Anlauf derselben zu Verschmutzungen in einem Hydraulikkreislauf führen würde. Obwohl im Hinblick auf die eingesetzten Stützelemente in Form der Stützrohre eine hinreichende und sichere Abstützung der eigentlichen
- 10 Filtereinheiten bzw. des Filtermaterials erfolgt und dergestalt ein Versagen des Filterelementes ausgeschlossen ist, weisen die zylindrischen Stützrohre innen- und außenumfangsseitig nur glatte Führungsflächen auf, zwischen denen Durchtrittsstellen für das Fluid gebildet sind. Mithin erfolgt eine Durchströmung der bekannten Stützrohre im wesentlichen quer zu ihrer
- 15 Längsausrichtung, so dass dergestalt die Fluidführung eingeschränkt ist und für spezielle Filtrationsaufgaben, beispielsweise wenn man die Filtereinheiten mit dem Filtermaterial in drainierender Weise vom Fluid befreien will, ist die bekannte Lösung nicht verwendbar.
- 20 Durch die DE-A-44 30 341 ist ein gattungsgemäßes Filterelement zum Filtern von Fluid bekannt mit einem hohlzylindrischen Stützelement für einen mit einem abnehmbaren Deckel verschlossenen becherrförmigen Fluidfilter, insbesondere für Öl oder Kraftstoff, mit einem Filtergehäuse, in das eine auswechselbare Filtereinheit eingesetzt ist, die aus einer sternförmig gefalteten Filterstoffbahn mit an deren beiden Stirnseiten dichtend angebrachten Stirnscheiben besteht, wobei die im Einbauzustand der Filtereinheit deckelförmige Stirnscheibe eine Fluidöffnung ausbildet. Das dahingehende Stützelement verhindert ein Kollabieren der Filtereinheit bei seiner Durchströmung in der einen Richtung durch den zu filternden
- 25

Fluidstrom und mit der bekannten Lösung ist es möglich, das Stützelement bei jedem Wechsel der Filtereinheit im Filtergehäuse zu belassen, so dass das an sich keinem Verschleiß unterliegende Stützelement zusammen mit der Filtereinheit nicht entsorgt zu werden braucht.

5

Um eine verbesserte Fluidführung zwischen Stützelement und der ihn umfassenden Filtereinheit zu erreichen, ist bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, Stützvorsprünge in der Art einer 4-gängigen Wendel längs des Außenumfanges um das rohrartige Stützelement herumzuführen, um derart den Fluidstrom um die Längsachse des Filterelementes mehrfach um 360° umzulenken. Dabei ist es für dieses bekannte Ausführungsbeispiel des Stützelementes charakteristisch, dass die Stützvorsprünge Abschnitte mit unterschiedlichen Steigungen aufweisen. Hierdurch lässt sich zwischen den genannten Stützvorsprüngen eine parallele Anordnung von insgesamt vier schraubenlinienförmigen Zwischenräumen bilden, die für die gerichtete Fluidströmung um den Außenumfang des zentralen Teils herum bis zu den in dessen oberem Teil vorgesehenen Fluid-Überströmöffnungen zur Verfügung stehen. Bedingt durch den wellenförmigen Verlauf der die Kanäle bildenden Stützvorsprünge ist eine durchgehende Fluidführung längs des rohrförmigen Stützelementes verhindert und aufgrund der genannten Mehrfachumlenkung des Fluidstromes kommt es zu einem ungünstigen Fluidströmungsverlauf zwischen dem Stützelement und der ihn umgebenden, sich an ihm abstützenden Filtereinheit.

15

20

25

Eine vergleichbare Anordnung ist gemäß einem Ausführungsbeispiel nach der Fig.3 in der WO 01/91881 offenbart, wobei bei dieser bekannten Lösung nur eine schraubenförmige, das Stützelement umfassende Kanalführung dem Fluidtransport und dem Abstützen der Filtereinheit innerhalb des Filtergehäuses dient. Auch hierbei kommt es zu einer energetisch ungünsti-

gen Mehrfachumlenkung des Fluidstromes um die Längsachse des Filterelementes und die den wendelförmigen Kanal bildenden Stützvorsprünge des Stützelementes bilden nur eine geringe Auflagefläche für die abzustütze-
5 dere Filtereinheit aus, so dass insoweit eine sichere Abstützung, insbesondere bei größeren Fluidifferenzdrücken, unterbleibt.

Des weiteren ist durch die JP-2001293312 A eine Filtervorrichtung mit in einem Filtergehäuse angeordneter Filtereinheit bekannt, bei der das Stützelement mit einer Vielzahl außenumfangsseitig angeordneter, geradlinig verlaufender Fließkanäle versehen ist, die parallel zur Längsachse des Fi-
10 lterelementes orientiert dem Fluidtransport inner halb der Filtervorrichtung dienen. Trotz der hiemit erreichbaren guten Abstützung für die Filtereinheit ist aufgrund der bekannten linearen Fluidführung die Filtrationsleistung beeinträchtigt.

15 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Filterelement zum Filtrieren von Fluid zu schaffen, das einen sicheren und versagensfreien Betrieb zulässt und mit dem in energetisch günstiger Weise hohe Filtrationsleistungen erreichbar sind. Eine dahingehende Aufgabe löst ein Filterelement mit den Merkmalen des Patentanspruchs
20 ches 1 in seiner Gesamtheit.

Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 die Kanäle sich frei von Mehrfachumlenkungen des Fluidstromes längs des jeweiligen Stützelementes durchgehend erstrecken und dass die Kanäle nur
25 teilweise das jeweilige Stützelement unter Bildung einer Drallführung umgreifen, erlaubt das Stützelement mit seinen, die gewundenen Kanäle begrenzenden Längsrippen eine sichere Abstützung der Filtereinheit mit dem zugeordneten Filtermaterial während des Betriebes des Filterelementes und gleichzeitig können aufgrund der Vielzahl an derart möglichen Fluidkanä-

len große Mengen an zu filtrierendem Fluid die Filtereinheit in Richtung des Stützelementes durchströmen.

- 5 Da die Kanäle mit ihren sie begrenzenden Längsrippen in gewundenen Bahnen in einer Drallführung ohne Mehrfachumlenkung längs des Stützrohres geführt sind, hat sich gezeigt, dass eine dahingehend gewundene Drallführung zu geringen Reibungsverlusten bei der Fluidführung führt, was sich wiederum energetisch günstig auf das Durchflußverhalten des erfindungsgemäßen Filterelementes auswirkt. Die dahingehende Drallführung ist dabei in der Art von schraubenlinienartigen Zügen geringer Neigung ausgebildet, wie man sie im Lauf oder Rohr einer Feuerwaffe anbringt, durch die das Geschos in eine stabilisierende Drehbewegung gebracht wird. Die genannte Drallführung erlaubt also eine Kanalführung, die frei von Mehrfachumlenkungen sich längs des jeweiligen Stützelementes in geneigter Ausrichtung zu seiner Längsachse erstreckt. Mit der erfindungsgemäßen Filterelement – Lösung lassen sich darüber hinaus auch anders gelagerte Filtrationsaufgaben lösen, beispielsweise wenn man eine Filtereinheit des Elementes in drainierender Weise von im hohen Maße anfallendem Fluid zur Verbesserung der Filtrationsleistung zeitlich rasch zu befreien hat.
- 20 Vorzugsweise ist dabei das jeweilige Stützelement aus einem Stützrohr gebildet und die jeweiligen Kanäle sind von seitlich vorstehenden Längsrippen des Stützrohres begrenzt, was einer linearen Fluidführung zugute kommt, und die Kavitäts- und Strömungsverluste lassen sich dergestalt gering halten, so dass das Filterelement vom Strömungsverhalten her als energetisch günstig zu bezeichnen ist.
- 25

Sofern bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Filterelementes die Kanäle sowohl innen- als auch außenumfangsseitig am

Stützrohr angeordnet sind, lassen sich die Fluidtransportleistungen noch weiter verbessern und in beiden Richtungen für angrenzendes Filtermaterial dergestalt eine Abstützmöglichkeit finden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen

- 5 Filterelementes können die Längsrippen stegartig auf das Stützrohr aufgesetzt sein oder die unmittelbar benachbart angeordneten Längsrippen sind paarweise miteinander verbunden und bilden außenumfangsseitig eine Stützfläche und innenumfangsseitig den Nutgrund der einzelnen Kanäle. Gegenüber der stegartigen Längsrippenanordnung bietet die außenumfangs-
- 10 seitige Stützfläche ebenso wie der Nutgrund an der Innenumfangsseite eine verbreiterte Anlagefläche aus, so dass dergestalt eine verbesserte Abstützung für das Filtermaterial der jeweiligen Filtereinheit erreicht ist.

- Weitere vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Filterelementes sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.
- 15

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Filterelement anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in perspektivischer und nicht maßstäblicher Darstellung die

20

Fig.1 in der Art eines Schnittes eine Längsansicht durch das Filterelement;

25

Fig.2 in perspektivischer Ansicht eine Draufsicht auf das Filterelement nach der Fig. 1 ohne Deckelteile und ohne die Filtereinheiten und

Fig.3 in perspektivischer Ansicht eine geänderte Ausführungsform eines Stützelementes in Form eines Stützrohres gegen über den ein gesetzten Stützelementen nach der Fig.2.

5

Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Filterelementes ist in der Art eines Längsschnittes in der Fig.1 dargestellt. Das Filterelement dient zum Filtern von Fluiden, insbesondere in Form von verschmutztem Hydrauliköl od. dgl.. Um die Längsachse 10 des Filterelementes sind konzentrisch zu diesem drei Filtereinheiten 12,14,16 angeordnet. Der besseren Darstellung wegen wurde die zu äußerst angeordnete Filtereinheit 12 nur mit ihrer halben Axiallänge wiedergegeben. Die genannten Filtereinheiten 12,14,16 weisen zwischen sich jeweils einen radialen Abstand auf und sind innenseitig von zwei Deckelteilen 18,20 in der Art von Endkappen aufgenommen. Insbesondere sind die Enden der Filtereinheiten 12,14,16 mit den beiden Deckelteilen 18,20 über ein Klebstoffbett od. dgl. verbindbar.

15

In den Deckelteilen 18,20 ist eine als Ganzes mit 22 bezeichnete Fluidführung vorhanden. Die Art des Fluiddurchflusses und die Art der internen Fluidführung 22 sind in der Fig.1 mit der entsprechenden Pfeildarstellung wiedergegeben, wobei in Pfeilrichtung die jeweilige Durchströmung durch das Filterelement erfolgt. Des weiteren ist in den jeweiligen Abständen zwischen den Filtereinheiten 12,14,16 ein Stützelement 24,26 in der Art eines Stütz- und/oder Drainagerohres gesetzt. In Abhängigkeit der Strömungsrichtung des zu filternden Fluids (Unfiltrat) wird dergestalt über die zuzuordnenden Stützelemente 24,26 mindestens ein Teil der benachbarten angrenzenden Filtereinheiten 12 und 14 in Durchströmungsrichtung wirksam abgestützt, um dergestalt ein Ausbeulen der jeweiligen Filtereinheit 12, 14,16 zu

20

25

vermeiden. Des weiteren sind die Stützelemente 24,26 mit Kanälen 28 als weiterer Teil der internen Fluidführung 22 versehen. Die dahingehenden Kanäle 28 sind für die beiden Stützelemente 24 und 26 für eine Ausführungsform an Stützelementen 24,26 in der Fig.2 dargestellt.

5

Die jeweilige Filtereinheit 12,14,16 ist aus einer zylindrischen Filtermatte gebildet, wobei die dahingehende Filtermatte gewickelt oder gefaltet sein kann und aus einem auf diesem Gebiet üblichen Filtermaterial besteht. Wie sich des weiteren aus der Fig.1 ergibt, ist die jeweilige Filtermatte mit einem gleichen Längenmaß versehen, wie die anderen eingesetzten zylindrischen Filtermatten, gemessen in Richtung der Längsachse 10 des Filterelementes. Die in Blickrichtung auf die Fig.1 und 2 gesehen zuinnerst angeordnete Filtereinheit 16 stützt sich innumfangsseitig an einem Stützrohr 30 ab, dessen Inneres an die Reinseite 32 des Filterelementes (s. Fig. 1) angeschlossen ist. Der Aufbau des dahingehenden Stützrohres 30 ist in konventioneller Bauart ausgeführt und aus anderem Zusammenhang bekannt, wobei es aus einzelnen übereinander angeordneten Ringsegmenten 34 besteht, die zwischen sich Fluiddurchlässe für den Durchlaß des Filtrates begrenzen und die über drei gleiche Winkel zwischen sich begrenzende Stützstege 36 (s. Fig.2) auf Abstand zueinander gehalten sind. Somit stützt das innere konventionell ausgebildete Stützrohr 30 die zuinnerst liegende Filtereinheit 16 bei einer Durchströmungsrichtung von außen (vgl. Pfeildarstellung 22) nach innen hin ab. Bei der Ausführungsform nach der Fig.2 sind insgesamt 40 Fluidkanäle 28 sowohl innen- als auch außenumfangsseitig an jedem der beiden Stützelemente 24,26 angeordnet. Vorzugsweise finden jedenfalls immer mehr als 20 Fluidkanäle 28 Anwendung bei einer der genannten Stützelemente 24,26. So sind es bei der Ausführungsform nach der Fig.3, die nachfolgend noch näher beschrieben werden wird, sowohl innen- als auch außenumfangsseitig jeweils 24 Kanäle 28.

10

15

20

25

Das in Blickrichtung auf die Fig. 1 gesehen obere Deckelteil 18 besteht im wesentlichen aus zwei Teilen 38,40, die jedoch einstückig miteinander verbunden sein können. Der obere Teil 38 ist mit einer aufstellbaren Hand-
5 habe 42 in der Art eines Griffes versehen, um beispielsweise bei Verbrauchtem Filterelement dieses aus dem Filtergehäuse einer Filtervorrichtung (nicht dargestellt) herauszunehmen und dergestalt gegen ein neues Filterelement auszutauschen. Das verschmutzte und unfiltrierte Fluid (Unfiltrat) kann über diametral zur Längsachse 10 angeordnete Einlässe 44 in der
10 Art von Bohrungen dem Filterelement zugeführt werden, wobei die dahingehenden Einlässe 44 beide Teile 38 und 40 des oberen Deckelteils 18 durchgreifen. Das obere Deckelteil 40 ist in der Mitte absatzartig nach unten verlängert und umgreift mittig einen zentralen Kanal 46, der innerhalb des Filterelements zur Reinseite 32 über das Stützrohr 30 führt.

15 Des weiteren sind im oberen Deckelteil 18 als Teil der internen Fluidführung 22 Strömungskanäle (nicht dargestellt) vorgesehen, die es erlauben, gemäß der Teildarstellung nach der Fig.1 bereits filtriertes Fluid über die Filtereinheiten 12 und 14 aufzunehmen und in Richtung des zentralen Kanals 46 auf die Reinseite 32 des Filterelementes zu transportieren. Das in
20 Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen untere Deckelteil 20 ist entsprechend wie das obere Deckelteil 18 ausgebildet und anstelle der Handhabe 42 weist jedoch das untere Deckelteil 20 die Reinseite 32 des Filterelementes auf, die von einem Umhüllungsstutzen 48 umgeben ist.

25 Wie insbesondere die Fig.2 zeigt, die eine Ausführungsform des Filterelementes betrifft, sind die beiden Stützelemente 24 und 26 zylindrisch ausgebildet und weisen entlang ihres Außen- und Innenumfanges jeweils Längskanäle 56,58,60 und 62 auf, die als Teil der internen Fluidführung 22 anzu-

sehen sind. Der jeweilige Längskanal 56, 58, 60 und 62 des zuzuordnenden Abstützelementes 24 bzw. 26 ist äquidistant zum nächsten nachfolgenden Längskanal auf der Innen- oder Außenseite des dahingehenden Stützelementes angeordnet, wobei die Längskanäle 56, 58, 60 und 62 derart entlang der Längsachse 10 des Filterelementes eine Verwindung aufweisen, dass eine Art Drallführung für das zu transportierende Fluid erreicht ist.

Das genannte Filterelement dient für den Einbau in eine übliche Filtervorrichtung, die eine Einlaßstelle für das gefilterte Fluid und eine Auslaßstelle für das filtrierte Fluid (Filtrat) aufweist (nicht dargestellt).

Um nunmehr die Funktion des erfindungsgemäßen Filterelementes näher zu erläutern, wird diese anhand der Pfeildarstellung in der Fig. 1a aufgezeigt.

In Blickrichtung auf die Fig. 1 gesehen ist rechts von der Längsachse 10 des Filterelementes die interne Fluidführung 22 näher dargestellt. Über eine nicht näher dargestellte Einlaßstelle im Filtergehäuse für das in Fig. 1 gezeigte Filterelement strömt Unfiltrat von außen nach innen durch die erste Filtereinheit. Die im Unfiltrat vorhandenen Verschmutzungen bleiben dann in der ersten Filtereinheit 12 zurück und der Fluidstrom an Filtrat wird allseitig und außenumfangsseitig über die äußeren Längskanäle 56 des ersten Stützelementes 24 aufgenommen und zu gleichen Teilen nach oben und unten hin in das obere Deckelteil 18 sowie in das untere Deckelteil 20 abgeleitet. Das Filtrat wird dann über die interne Fluidführung 22 in den Deckelteilen in den jeweiligen Unterteil aufgenommen und in Richtung des zentralen Kanals 46 transportiert, von wo aus die Ableitung über die Mitte des Stützrohres 30 zwischen den Stützstegen 36 in Richtung der Reinseite 32 erfolgt. Gleichzeitig wird in Richtung der Pfeile 66 weiteres Unfiltrat über das nicht näher dargestellte Filtergehäuse in das Filterelement eingebracht, und zwar

über die Einlässe 44, die von den sonstigen internen Fluidführungen innerhalb der Deckelteile 18,20 fluid dicht getrennt sind.

- Das über die Einlässe 44 zugeführte Unfiltrat gelangt jeweils über das obere
5 Deckelteil 18 sowie das untere Deckelteil 20 in die Längskanäle 60 und 62
des zweiten Stützelemente 26 und das dahingehende Unfiltrat wird dann
gleichmäßig in beiden Richtungen einmal durch die innere dritte Filterein-
heit 16 geschickt und einmal durch die mittlere Filtereinheit 14. Der zuletzt
genannte Filtratstrom wird dann wiederum über die inneren Leitkanäle 58
10 des ersten Stützelementes 24 in die Deckelteile 18,20 transportiert und ge-
langt wiederum über die interne Deckelfluidführung auf die Reinseite 32
des Filterelementes wie beschrieben. Der andere abgezweigte Filtratstrom
gelangt dann über die dritte Filtereinheit 16 in das Innere des Stützrohres 30
und von dort aus gleichfalls zur Reinseite 32 des Filterelementes. Die da-
15 hingehende interne Fluidführung 22 ist für einen Strömungspfad beispiels-
haft dargestellt, wobei diese, wie beschrieben, radial außenumfangsseitig
entlang der einzelnen Filtereinheiten 12,14,16 sowie den Stützelementen
24,26 stattfindet.
- 20 Durch die konzentrische Anordnung mehrerer Filtermatten um das genann-
te Stützrohr 30, wobei sich jeweils zwischen zwei Filtermatten ein Drain-
agerohr in Form der Stützelemente 24,26 befindet, wird der zur Verfügung
stehende Einbauraum in einem Filtergehäuse einer Filtervorrichtung (nicht
dargestellt) effektiver genutzt, wodurch sich eine Steigerung der Schmutz-
25 aufnahmekapazität erreichen läßt und der Durchflußwiderstand des Fil-
terelementes ist durch die Vergrößerung der Filterfläche entsprechend ver-
ringert, so dass das gesamte Filterelement für den Durchströmungsvorgang
als energetisch günstig zu bezeichnen ist. Wie dargestellt, hat dabei ein Teil
der Drainagerohre die Aufgabe, das filtrierte Fluid in beiden Endkappen in

Form der Deckteile 18,20 zuzuführen, wohingegen ein anderer Teil die Aufgabe hat, unfiltriertes Fluid (Unfiltrat) von beiden Endkappen aus den Filtermatten zuzuführen. Die genannten Drainagerohre als Stützelemente 24,26, die gleichfalls wie das Stützrohr 30 eine Stützfunktion für die zuordenbaren Filtereinheiten 12,14,16 ausbilden, können gemäß der Darstellung nach der Fig.3 auch in der Art eines Wellrohres oder aber auch als aufeinandergestapelte Ringe mit Bohrungen (nicht dargestellt) ausgebildet sein. Durch die gezeigte Anordnung gemäß der Darstellung nach der Fig.1 gilt für jedes Drainagerohr, dass der Druck auf seiner Innenseite dem Druck auf seiner Außenseite entspricht, so dass für das Filterelement insgesamt eine druckkompensierte Anordnung erreicht ist, was sich auf die Lebensdauer des Filterelementes günstig auswirkt.

Bei der anders gearteten Ausführungsform eines Stützelementes 24,26 nach der Fig.3 sind die unmittelbar benachbart angeordneten Längsrippen 50 paarweise miteinander verbunden und bilden außenumschließend eine Stützfläche 68 sowie innenumschließend einen Nutgrund 70 der einzelnen Kanäle 28 aus. Gegenüber den Stegenden der Längsrippen 50 nach der ersten Ausführungsform gemäß Darstellung nach der Fig.2 sind mithin über die Stützflächen 68 und den Nutgrund 70 die abstützenden Anlageflächen für die zuordenbaren Filtereinheiten 12,14,16 erhöht, was die Ausführungsform nach der Fig. 3 als besonders geeignet erscheinen lässt, sofern die dahingehenden Filtereinheiten und Filtermaterialien hohen Druck- und Druckwechselbeanspruchungen bei der Fluiddurchströmung ausgesetzt sind.

Die Ausführungsform nach der Fig.3 kann mit der Ausführungsform nach der Fig.2 für ein Filterelement kombiniert werden, beispielsweise indem die Ausführungsform nach der Fig.3 das zuinnerst liegende Stützelement 26 ausbildet und die Anordnung mit den hochgestellten Längsrippen 50 bildet

das zuäußerst liegende Stützelement 24 aus. Es können aber auch zwei oder mehr Stützelemente gemäß der Ausgestaltung nach der Fig.3 konzentrisch zueinander angeordnet ein Drainagerohrsystem für ein Filterelement ausbilden. Sofern in Abhängigkeit der Filtrationsaufgabe dies notwendig sein sollte, kann das jeweilige Stützelement 24,26 auch mit nicht näher dargestellten Perforationen versehen sein, um dergestalt einen Fluiddurchtritt quer zur Längsachse 10 des Filterelementes zu erreichen. Die dahingehenden Perforationen (nicht dargestellt) können die Kanäle 28 durchgreifen aber auch bei der Ausführungsform nach der Fig.3 die Stützfläche 68 nebst Nutgrund 70. Das in der Art eines Wellrohres ausgebildete Stützelement 24,26 nach der Fig.3 läßt sich als Extrusionsteil auch ohne weiteres aus Kunststoffmaterial gewinnen.

Patentansprüche

1. Filterelement zum Filtrieren von Fluiden mit mindestens einer konzen-
trisch um seine Längsachse (10) angeordneten Filtereinheit (12,14, 16),
5 die sich in Richtung der jeweiligen Durchströmung mit dem Fluidstrom
an mindestens einem Stützelement (24,26,30) abstützt, wobei zumin-
dest ein Teil der Stützelemente (24,26) zumindest auf ihrer der Fil-
tereinheit (12,14,16) zugewandten Seite mit Kanälen (28) zur Fluidfüh-
rung (22) versehen ist, wobei die Kanäle (28) mit ihren sie begrenzenden
10 Längsrippen (50) in gewundenen Bahnen sich längs des Stützele-
mentes (24,26) erstrecken, und wobei der jeweilige Kanal (28) mit sei-
nen beiden freien Enden an den gegenüberliegenden Enden des jeweili-
gen Stützelementes (24,26) austritt, dadurch gekennzeichnet, dass die
Kanäle (28) sich frei von Mehrfachumlenkungen des Fluidstromes längs
15 des Stützelementes durchgehend erstrecken und dass die Kanäle (28)
nur teilweise das jeweilige Stützelement (24,28) unter Bildung einer
Drallführung für den Fluidstrom umgreifen.
2. Filterelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das je-
20 weilige Stützelement (24,26,30) aus einem Stützrohr gebildet ist und
dass die jeweiligen Kanäle (28) seitlich vom vorstehenden Längsrippen
(50) eines Stützrohres begrenzt sind.
3. Filterelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanä-
25 le (28) sowohl innen- als auch außenumfangsseitig am Stützrohr (24,26)
angeordnet sind.
4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeich-
net, dass die Längsrippen (50) stegartig auf das Stützrohr (24,26) aufge-

setzt sind oder dass die unmittelbar benachbart angeordneten Längsrippen (50) paarweise miteinander verbunden außenumfangsseitig eine Stützfläche (68) und innenumfangsseitig den Nutgrund (70) der einzelnen Kanäle (28) bilden.

5

5. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass insgesamt drei Stützelemente (24,26,30) und drei Filtereinheiten (12,14,16) vorhanden sind, die sich in wechselnder Abfolge konzentrisch um die Längsachse (10) des Filterelementes anordnen.

10

6. Filterelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zuinnerst angeordnete Stützelement (30) ein Stützrohr mit Durchlässen als Kanalführung für den Fluidstrom aufweist.

15

7. Filterelement nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zuinnerst und die zuäußerst angeordnete Filtereinheit (16,12) von außen nach innen von dem Fluidstrom in Richtung auf die Reinseite (32) des Filterelementes durchströmbar ist und dass die dazwischenliegende Filtereinheit (14) von beiden Seiten nach innen und außen anströmbar ist.

20

8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Filtereinheit (12,14,16) aus einer zylindrischen Filtermatte gebildet ist und dass alle Filtermatten im wesentlichen gleiche Längenmaße in axialer Richtung zur Längsachse (10) aufweisen.

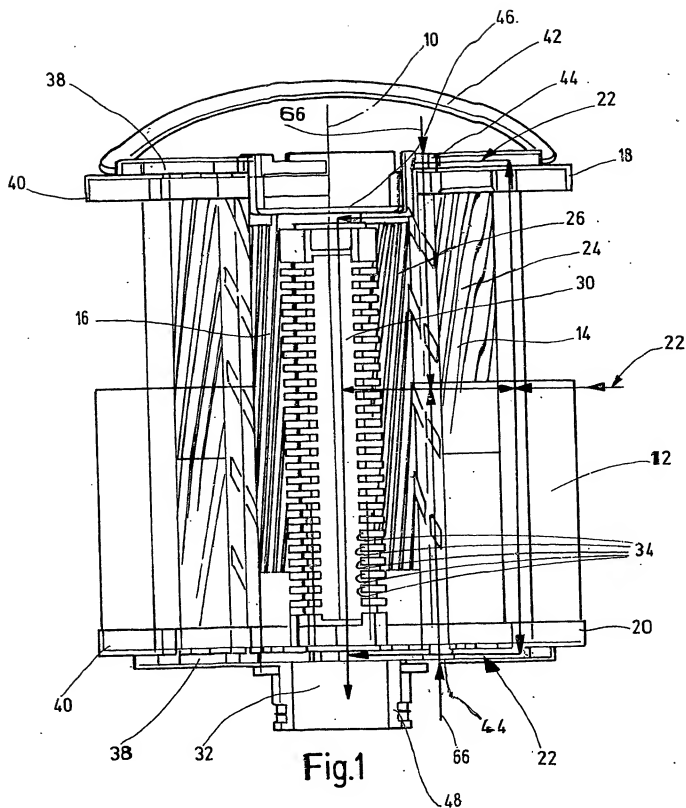
25

9. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützelemente (24,26,30) und die Filtereinheiten (12,14,16)

jeweils in konzentrischer Anordnung zur Längsachse des Filterelementes angeordnet sind.

10. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 20, an einem der Stützelemente (24,26,30) angeordnete Kanäle (28) eine gemeinsame Fluidführung bilden und dass der jeweilige Kanal (28) gegenüber einer zur Längsachse des Filterelementes parallel angeordneten Achse eine Neigung der Drallführung zwischen 10° bis 30° , vorzugsweise von 15° aufweist.

1 / 3



2 / 3

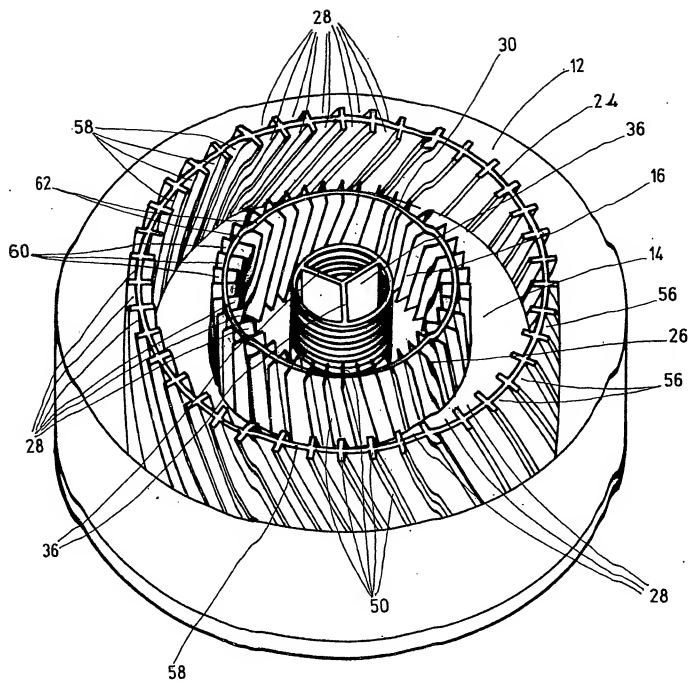


Fig.2

3 / 3

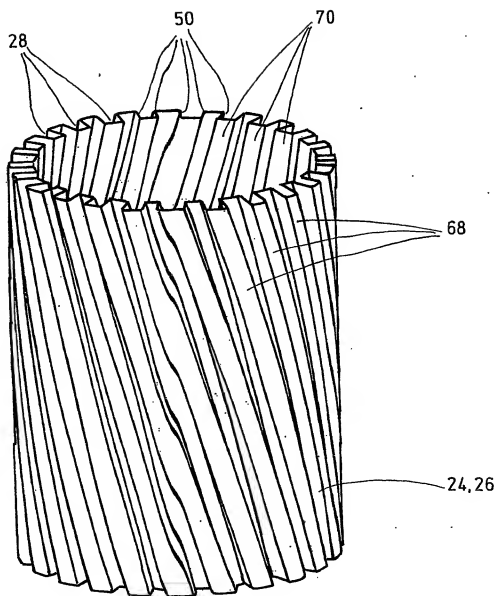


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 03/05385

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D29/90 B01D29/92

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 204 967 A (BANNISTER ALAN S) 27 May 1980 (1980-05-27) column 1, line 30 - line 50 column 3, line 62 - column 4, line 14 column 8, line 3 - line 6; figures 1,2 ---	1,2,8,10
X	DE 196 26 196 A (SARTORIUS GMBH) 2 January 1998 (1998-01-02) column 2, line 7 - line 35; figures 2,3 ---	1,8
A	US 6 110 368 A (HIRANAGA HAJIME ET AL) 29 August 2000 (2000-08-29) column 8, line 62 - column 9, line 14; figures 5B,6 ---	1-10
A	US 3 750 889 A (ACOSTA W) 7 August 1973 (1973-08-07) column 2, line 32 - line 55; figures 3,6 ---	1-10
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 September 2003

Date of mailing of the international search report

08/09/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sembritzki, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/05385

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 782 019 A (DUVEAU YVES) 11 February 2000 (2000-02-11) page 3, line 13 -page 4, line 8; figures 5,6 ----	1-10
A	US 360 441 A (JOHN HOWES) 5 April 1887 (1887-04-05) page 1, line 66 - line 89; figures 1-8 ----	1-10
A	DE 94 08 546 U (HENGST WALTER GMBH & CO KG) 4 August 1994 (1994-08-04) figures 1-4 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/05385

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4204967	A	27-05-1980	GB 1601706 A 04-11-1981 AU 523308 B2 22-07-1982 AU 4202578 A 07-06-1979 CA 1094951 A1 03-02-1981 DE 2852108 A1 07-06-1979 FR 2412665 A1 20-07-1979 JP 1125304 C 30-11-1982 JP 54086872 A 10-07-1979 JP 57012404 B 10-03-1982 NL 7811737 A 06-06-1979 ZA 7806750 A 28-11-1979
DE 19626196	A	02-01-1998	DE 19626196 A1 02-01-1998 DE 59701224 D1 13-04-2000 WO 9800220 A1 08-01-1998 EP 0907397 A1 14-04-1999 JP 2000513995 T 24-10-2000
US 6110368	A	29-08-2000	AU 3968495 A 15-05-1996 EP 0787030 A1 06-08-1997 JP 10512798 T 08-12-1998 US 6103120 A 15-08-2000 EP 1316346 A1 04-06-2003 WO 9612547 A1 02-05-1996
US 3750889	A	07-08-1973	NONE
FR 2782019	A	11-02-2000	FR 2782019 A1 11-02-2000
US 360441	A		NONE
DE 9408546	U	04-08-1994	DE 9408546 U1 04-08-1994 DE 4430341 A1 02-03-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/05385

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D29/90 B01D29/92

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01D

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 204 967 A (BANNISTER ALAN S) 27. Mai 1980 (1980-05-27) Spalte 1, Zeile 30 - Zeile 50 Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 14 Spalte 8, Zeile 3 - Zeile 6; Abbildungen 1,2	1,2,8,10
X	DE 196 26 196 A (SARTORIUS GMBH) 2. Januar 1998 (1998-01-02) Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 35; Abbildungen 2,3	1,8
A	US 6 110 368 A (HIRANAGA HAJIME ET AL) 29. August 2000 (2000-08-29) Spalte 8, Zeile 62 - Spalte 9, Zeile 14; Abbildungen 58,6 --- -/-	1-10 -

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung befragt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausbeilegung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. September 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/09/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sembritzki, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen
PCT/EP 03/05385

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 3 750 889 A (ACOSTA W) 7. August 1973 (1973-08-07) Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 55; Abbildungen 3,6 ----	1-10
A	FR 2 782 019 A (DUVEAU YVES) 11. Februar 2000 (2000-02-11) Seite 3, Zeile 13 -Seite 4, Zeile 8; Abbildungen 5,6 ----	1-10
A	US 360 441 A (JOHN HOWES) 5. April 1887 (1887-04-05) Seite 1, Zeile 66 - Zeile 89; Abbildungen 1-8 ----	1-10
A	DE 94 08 546 U (HENGST WALTER GMBH & CO KG) 4. August 1994 (1994-08-04) Abbildungen 1-4 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Patentsymbol

PCT/EP 03/05385

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4204967 A	27-05-1980	GB 1601706 A	04-11-1981
		AU 523308 B2	22-07-1982
		AU 4202578 A	07-06-1979
		CA 1094951 A1	03-02-1981
		DE 2852108 A1	07-06-1979
		FR 2412665 A1	20-07-1979
		JP 1125304 C	30-11-1982
		JP 54086872 A	10-07-1979
		JP 57012404 B	10-03-1982
		NL 7811737 A	06-06-1979
		ZA 7806750 A	28-11-1979
DE 19626196 A	02-01-1998	DE 19626196 A1	02-01-1998
		DE 59701224 D1	13-04-2000
		WO 9800220 A1	08-01-1998
		EP 0907397 A1	14-04-1999
		JP 2000513995 T	24-10-2000
US 6110368 A	29-08-2000	AU 3968495 A	15-05-1996
		EP 0787030 A1	06-08-1997
		JP 10512798 T	08-12-1998
		US 6103120 A	15-08-2000
		EP 1316346 A1	04-06-2003
		WO 9612547 A1	02-05-1996
US 3750889 A	07-08-1973	KEINE	
FR 2782019 A	11-02-2000	FR 2782019 A1	11-02-2000
US 360441 A		KEINE	
DE 9408546 U	04-08-1994	DE 9408546 U1	04-08-1994
		DE 4430341 A1	02-03-1995